

51

Int. Cl. 2:

F 04 B 13/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



11

Offenlegungsschrift 24 47 646

22

Aktenzeichen: P 24 47 646.8

22

Anmeldetag: 5. 10. 74

43

Offenlegungstag: 15. 4. 76

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Volumendosierung kleiner Flüssigkeitsmengen

71

Anmelder:

Michel, Horst-Werner, Ing.(grad.), 7707 Engen

72

Erfinder:

gleich Anmelder

DT 24 47 646 A1

4.76 609 816/154

9/60

2447646

GÜNTER L. GEISS
PATENTINGENIEUR

7760 RADOLFZELL / BODENSEE
MARKTPLATZ 9 - FERNRUF 07732-3782

MEIN ZEICHEN: M 446 - 74

RADOLFZELL / AM 3.10.1974

Horst-Werner Michel,
7707 Engen, Jahnstraße 25

Vorrichtung zur
Volumendosierung kleiner Flüssigkeitsmengen

609816/0154

- 2 -

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Volumendosierung kleiner Flüssigkeitsmengen, insbesondere der Katalysatormengen beim Cold-Box-Verfahren, bestehend aus einem von der Flüssigkeit durchsetzten Metallbalg, an dessen einem Ende eine nur in Ein- und eine nur in Auslaufrichtung durchlässige Öffnung angeordnet ist, während sein anderes Ende dicht mit einem doppeltwirkenden und in seinem Hubweg stufenlos einstellbaren Kolben verbunden ist.

Solche Vorrichtungen werden insbesondere bei der Katalysatordosierung im Cold-Box-Verfahren angewendet, da es dort auf besonders hohe Genauigkeit der Dosierung ankommt und die Volumendosierung genauer als eine solche über Zeitsteuerung im Durchlauf ist.

Unter den Volumendosierungen wiederum - die auf verschiedene Arten wie z.B. auch über Membransteuerungen u.dgl. erfolgen kann - wird die optimale Genauigkeit derzeit mit Vorrichtungen erreicht, bei welchen in einem unten geschlossenen Metallbalg oben zwei Öffnungen angeordnet sind, in die die Zuleitung z.B. vom Katalysatorbehälter und die Ableitung z.B. zur Mischkammer eines Begasungsgeräts der zu dosierenden Flüssigkeit über je ein Rückschlagventil so angeschlossen sind, daß die Zuleitungsoffnung nur in Einströmrichtung und die Ableitungsoffnung nur in Ausströmrichtung durchlässig ist. Beide Öffnungen sind - in der Regel über einen gemeinsamen Ein-

schraubanschluß - in einem Anschlußstopfen angeordnet, der mit dem oberen Ende des Metallbalgs dicht verbunden ist.

Die gewünschte Dosierung erfolgt durch eine Dehnung des mit der zu dosierenden Flüssigkeit gefüllten Metallbalgs um einen genau bemessenen Hubweg, wobei er eine entsprechende Menge Flüssigkeit über die Zuleitungsöffnung ansaugt und die genau gleiche Menge danach über die Ableitungsöffnung austößt, sobald er in seine Ausgangsstellung wieder zurückgedrückt wird.

Bei den bisher bekannten Vorrichtungen dieser Art ist der Metallbalg in einem Hohlzylinder untergebracht, der auf seiner unteren Stirnseite auf einer Zwischenplatte verankert ist, die die Decke eines zweiten, koaxialen Hohlzylinders bildet, in welchem ein pneumatisch oder hydraulisch betätigter Kolben gelagert ist. Dieser Kolben ist doppeltwirkend ausgebildet und seine Steuerleitungen sind üblicherweise in die Zwischenplatte und in die das untere Ende des zweiten Hohlzylinders verschließende Fußplatte eingeführt. Der Kolben ist einerseits über eine koaxiale, die Zwischenplatte abgedichtet durchsetzende Schubstange mit dem Endstopfen des Metallbalgs verbunden, so daß der Kolbenweg mit dem Hubweg des Metallbalgs identisch ist. Andrereits ist der Hubweg des Kolbens nach oben durch die Zwischenplatte und nach unten durch eine Spindel begrenzt, die die Fußplatte einstellbar durchsetzt.

Die Nachteile der bisher bekannten Ausführungen liegen darin, daß sie - obgleich diese Art der Volumendosierung vergleichsweise zu den anderen Dosierungsvorrichtungen die relativ genaueste ist - nicht die gleichbleibende Genauigkeit der Dosierung erreicht, wie sie wünschenswert wäre. Beeinträchtigt wird die Genauigkeit durch eine ganze Reihe von Faktoren: einmal müssen die koaxialen Bauteile Hohlzylinder, Kolben, Schubstange, Zwischenplatte und Metallbalg sehr exakt montiert werden und ineinandergreifen, so daß sie völlig spielfrei bewegt werden können, aber zugleich sicher gedichtet sind. Auch kleinste Abweichungen beeinträchtigen die Laufeigenschaften und die Dosierung. Wird zum andern der Metallbalg zu rasch gedehnt, dann erfolgt keine vollständige Füllung und es tritt eine Vergasung ein, die wiederum die Dosierung ungenau werden läßt. Dieser Vorgang kann dadurch noch verstärkt werden, daß der Metallbalg mit einem relativ großen Volumen voll mit der zu dosierenden Flüssigkeit gefüllt ist. Schließlich ist der obere Kolbenanschlag an die Zwischenplatte nicht optimal genau und gleichbleibend und sein Hubweg kann nur ungenau eingestellt und von außen nicht geprüft, sondern nur grob abgelesen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszubilden, daß sie eine auch im längeren Betrieb konstant bleibende Genauigkeit der Dosierung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Metallbalg über seinen unteren, geschlossenen Endstopfen direkt und starr mit dem Kolben verbunden und mit ihm zusammen in einem gemeinsamen Hohlzylinder untergebracht ist, in den im Höhenbereich des Metallbalgs die eine und unterhalb des Kolbens die andere seiner Steuerleitungen einmünden. Zweckmäßigerweise ist die Verbindung zwischen Kolben und Endstopfen auf mehr als halben Kolbendurchmesser bemessen und die gegenüberliegende, untere Kolbenseite zu einer großvolumigen Höhlung ausgedreht. Weiter ist von Vorteil, wenn mindestens einer der beiden Stopfen des Metallbalgs mit je einem dessen Lichtraum weitgehend ausfüllenden Schaft starr verbunden ist, der zugleich den Endanschlag des Metallbalgs und Kolbens bildet. Die Genauigkeit der Dosierung und ihre Überwachung werden weiter dadurch gefördert, daß an der Außenseite der Vorrichtung eine Gleitführung parallel zur Kolbenachse starr befestigt ist und einen Führungsbolzen aufnimmt, der über ein an seinem unteren Ende befestigtes Joch die genaue Höhe der Spindel abgreift und mit seinem oberen Ende gegen den Taster einer mit der Gleitführung fest verbundenen Meßuhr drückt.

Weitere Merkmale der Erfindung werden im folgenden näher anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Vertikalschnitt,

Fig. 2 eine Variante der Ausführung nach Fig. 1 und

Fig. 3 einen teilweisen Vertikalschnitt durch ein Ausführungsbeispiel mit einer Einstell- und Anzeigeeinrichtung.

Wie bei den bisher bekannten Ausführungen ist der Metallbalg 1 an seinem oberen Ende mit einem Anschlußstopfen 2 dicht verbunden, in den gemäß Fig. 1 ein Einschraubanschluß 3 eingesetzt ist, an welchen über nicht näher dargestellte Rückschlagventile oder dgl. die Zuleitung und die Ableitung der zu dosierenden Flüssigkeit angeschlossen sind. Es können gemäß Fig. 2 aber auch die Zu- und Ableitungen über Einzelanschlüsse eingeleitet werden. Die sie oder den Einschraubanschluß 3 aufnehmenden Bohrungen 4 durchsetzen den Anschlußstopfen 2 und münden in den Innenraum 5 des Metallbalgs 1. Dessen anderes, unteres Ende ist mittels eines Endstopfens 6 dicht verschlossen.

Ein Hohlzylinder 7 umgibt den Metallbalg 1 und ist an seinen Stirnseiten mit einer Anschlußplatte 8 und einer Fußplatte 9 über Dichtungen 10 z.B. mittels Spannschrauben 11 dicht verschlossen. Der Anschlußstopfen 3 ist dabei mit der Anschlußplatte 8 - z.B. mittels Schrauben 12 - starr und dicht verbunden.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Ausführungen weist die erfindungsgemäße Vorrichtung keine Trennung zwischen Metallbalgraum und Kolbenraum durch eine Zwischenplatte auf, sondern der Kolben 13 ist mit dem Endstopfen 6 des Metallbalgs 1 direkt starr verbunden und mit ihm gemeinsam im Hohlzylinder 7 untergebracht. Die Verbindung kann gemäß Fig. 3 durch Anschrauben erfolgen oder aber gemäß Fig. 1 oder 2 dadurch, daß Kolben 6 und Endstopfen 13 ein einstückiges Drehteil bilden, in welchem Fall sich die genau koaxiale Lage schon bei der Herstellung automatisch ergibt und absolut unveränderlich bleibt. Ebenso ist die genau koaxiale Lage des Hohlzylinders 7 und der Kolbenbuchse 7a durch das Fehlen der Zwischenplatte bisheriger Ausführungen einfach zu erreichen, indem diese z.B. in den Hohlzylinder 7 eingeklebt wird (vgl. Fig. 2) oder stirnseitig an ihn direkt angesetzt wird (Fig. 1 oder 3), in welchem Fall sie quasi ein Teil des Hohlzylinders bildet.

Eine besondere Verbesserung der Funktionseigenschaften kann dadurch erzielt werden, daß die Kolbenunterseite zu einer großvolumigen Höhlung 13b ausgedreht wird, wodurch ein relativ großes Luftpolster entsteht, welches einen weicheren, federnden Kolbenhub beim Ausstoßen bewirkt. Umgekehrt kann die nachteilige Frscheinung der Blasenbildung und Vergasung beim Saughub dadurch beseitigt werden, daß der Abwärtshub des Kolbens 13 - ohne Veränderung des Drucks in den Steuerleitungen - verlangsamt wird. Dies tritt bei der erfindungsgemäßen

Ausbildung automatisch ein, da die vom Steuerdruck beaufschlagte Kolbenoberseite nur aus einer wesentlich verkleinerten Ringfläche besteht. Diese Ringfläche kann gemäß Fig. 3 bei übergangsloser Verbindung zwischen Kolben 13 und Metallfaltenbalg 6 extrem klein gehalten sein. Es kann aber auch gemäß Fig. 1 oder 2 eine längere, mehr oder weniger hinter-schnittene Verbindung 14 vorgesehen werden, wobei das Maß der Hinterschneidung auf die jeweils gewünschte Verlangsamung des Kolben-AbwärtsHubes bemessen werden kann. Der Durchmesser dieser Verbindung 14 ist auf jeden Fall größer als der halbe Kolbendurchmesser.

Der Kolben 13 selbst ist zweckmäßigerweise mit mindestens zwei Führungsringen 15 und einem mit einem L-Ring hinterlegten Dichtungsring 16 versehen, so daß er eine einwandfreie Führung in der innenflächig gehonten Kolbenbuchse 7a erhält. Sein Hub ist nach unten durch eine die Fußplatte 9 durchsetzende Spindel 17 begrenzt, auf die die Innenfläche seiner Höhlung 13a anschlägt. Die Spindel ist zweckmäßigerweise in einer Führungshülse 18 spielfrei gelagert, in deren Überstrecke ein stramm gleitender Bolzen 19 geführt ist, dessen Überende den eigentlichen Kolbenschlag bildet, der über die Spindel 17 stufenlos einstellbar ist.

Der obere, feste Anschlag des Kolbens 13 wird erfindungsgemäß dadurch gebildet, daß mit einem oder mit beiden Stopfen 2,6

je ein im Innenraum des Metallbalgs 1 angeordneter Schaft 20 starr verbunden ist, dessen Stirnfläche auf die des anderen Schafts 20 bzw. auf die des anderen Stopfens 2,6 anschlägt. Auch hier ist es von Vorteil, wenn der Schaft 20 mit dem zugehörigen Stopfen 2 oder 6 eine stoffliche Einheit bildet, wodurch jede die Genauigkeit der Dosierung schmälernde Differenz zwischen dem Hubweg des Kolbens und dem des Metallbalgs völlig und auf Dauer ausgeschaltet ist. Der Schaft 20 ist zweckmäßigerweise so stark ausgebildet, daß er den Innenraum 5 des Metallbalgs 1 weitgehend ausfüllt. Hierdurch wird die sonst das volle Volumen des Metallbalgs 1 ausfüllende Flüssigkeit in vorteilhafter Weise bis auf einen sehr geringen Rest verdrängt, was sich ebenfalls positiv auf die Genauigkeit der Dosierung auswirkt. Die Bohrung 4 kann im übrigen - wie in Fig. 1 gestrichelt angedeutet ist - den Schaft 20 in voller Länge durchsetzen.

Eine weitere Ungenauigkeit der Dosierung entsteht bei den bisher bekannten Vorrichtungen dadurch, daß die Einstellung des Dosievolumens über die Spindel weitgehend nach Gefühl und durch Ausprobieren erfolgen mußte und die jeweils eingestellte Menge nur grob auf einem Schieber oder einer am Stellrad der Spindel 17 angebrachten Skala abgeschätzt werden konnte. Die Erfindung sieht hiergegen vor, an der Vorrichtung - zweckmäßigerweise an der Fußplatte 9 - eine präzise Gleitführung 21 genau parallel zur Kolbenachse starr zu befestigen, in der

ein Führungsbolzen 22 spielfrei gleitet. Dieser greift über ein an seinem unteren Ende befestigtes Joch 23 die genaue Höhe der Spindel 17 ab. Dieses Abgreifen kann dadurch erfolgen, daß das spindelseitige Ende des Jochs 23 in einen die Spindel 17 lose umgreifenden Ring ausmündet, der auf der oberen Ansatzfläche des an der Spindel 17 starr angesetzten Stellrads 24 aufliegt.

Die obere Endstrecke des Führungsbolzens 22 ist mit einem Stift 25 versehen, dessen Spitze gegen den Taster 26 einer mit der Gleitführung 21 fest verbundenen Meßuhr 27 drückt. Die Skala der Meßuhr 27 kann ohne Schwierigkeit zum direkten Ablesen des eingestellten Dosievolumens beziffert sein.

Hier wird nun jede Spindelverschiebung über das aufliegende Joch 23 genauestens auf den Führungsbolzen 22 übertragen und kann dann auf der Meßuhr 27 abgelesen werden. Dies ermöglicht nicht nur eine rasche und von vornherein präzise Einstellung, sondern auch eine rasche und sichere Kontrolle der Einstellung während der gesamten Betriebsdauer und läßt jede etwa unbeabsichtigte Verstellung der Spindel 17 sofort erkennen.

Die genaue Auflage des Jochs 23 auf dem Stellrad 24 kann dadurch noch gefördert werden, daß zwischen ihm und der unteren Stirnseite der Führungshülse 18 der Spindel 17 eine vorgespannte Druckfeder 28 angeordnet ist, die das Joch 23

M

auch bei Abwärtsdrehung der Spindel 17 stets und ausreichend kräftig gegen das Stellrad 24 drückt. Die Verbindung des anderen Endes des Jochs 23 mit dem Führungsbolzen 22 erfolgt zweckmäßigerweise durch Finspannung zwischen zwei Muttern 29, die zugleich auch eine Feinjustierung der Ableseeinrichtung ermöglichen.

Die Erfindung hat eine Reihe verschiedenartiger Vorteile: vorab ist die schon zuvor im Einzelnen beschriebene Erhöhung und Sicherung der Dosiergenauigkeit zu nennen. Daneben aber wird durch die wesentliche Verringerung der Einzelteile die Montage der Vorrichtung vereinfacht und beschleunigt. Die Laufeigenschaften werden verbessert, da sie von der genau koaxialen Lage der Teile zueinander abhängt, die bei den bisherigen Ausführungen große Schwierigkeit bereitete und einen hohen Aufwand erforderte, bei der Erfindung aber leicht und rasch erreicht wird. Langwierige Fertigläufe können sehr gekürzt und die oft hohe Ausfallquote verringert oder beseitigt werden. Die sehr schwierige und wartungsaufwendige Abdichtung über die Zwischenplatte entfällt und ebenso die bei Dichtungsaustausch notwendige Neumontage. Von besonderem Vorteil ist schließlich der zwischen Metallbalg und Hohlzylinder herrschende, von der Kolbensteuerung ausgehende ständige Gegendruck gegen den Innendruck im Metallbalg, der bei den bisherigen Ausführungen ohne jeden Gegendruck den Metallbalg erfahrungsgemäß sehr oft zum Reißen brachte.

Patentansprüche :
=====

609816/0154

BAD ORIGINAL

Horst-Werner Michel, 7707 Fingen, Jahnstraße 25

=====

P a t e n t a n s p r ü c h e :

=====

1. Vorrichtung zur Volumendosierung kleiner Flüssigkeitsmengen, insbesondere der Katalysatormengen beim Cold-Box-Verfahren, bestehend aus einem von der Flüssigkeit durchsetzten Metallbalg, an dessen einem Ende eine nur in Ein- und eine nur in Auslaufrichtung durchlässige Öffnung angeordnet ist, während sein anderes Ende dicht mit einem doppeltwirkenden und in seinem Hubweg stufenlos einstellbaren Kolben verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallbalg (1) über seinen unteren, geschlossenen Endstopfen (6) direkt und starr mit dem Kolben (13) verbunden und mit ihm zusammen in einem gemeinsamen Hohlzylinder (7,7a) untergebracht ist, in den im Höhenbereich des Metallbalgs (1) die eine und unterhalb des Kolbens (13) die andere seiner Steuerleitungen einmünden.

2./ Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (7) im Hubbereich des Kolbens (13) als Kolbenbuchse (7a) ausgebildet ist.

3./ Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

13

der Hohizylinder (7) im Hubbereich des Kolbens (13) mit einer Kolbenbüchse (7a) ausgekleidet ist.

4./ Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (14) zwischen Kolben (13) und Endstopfen (6) auf mehr als halben Kolbendurchmesser bemessen und die gegenüberliegende, untere Kolbenseite zu einer großvolumigen Höhlung (13a) ausgedreht ist.

5./ Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der beiden Stopfen (2,6) des Metallbalgs (1) mit je einem dessen Lichtraum (5) weitgehend ausfüllenden Schaft (20) starr verbunden ist, der zugleich den Endanschlag des Metallbalgs (1) und Kolbens (13) bildet.

6./ Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Anschlußstopfen (2) des Metallbalgs (1) ein Einschraubanschluß (3) eingesetzt ist, dessen Bohrung (4) sich in den Schaft (20) fortsetzt und über Abzweige in den Innenraum (5) des Metallbalgs mündet.

7./ Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (4) die volle Länge des Schafts (20) durchsetzt und in dessen Stirnseite ausmündet.

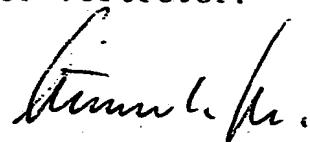
8./ Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an

14

der Außenseite der Vorrichtung (7,9) eine Gleitführung (21) parallel zur Kolbenachse (13) starr befestigt ist und einen Führungsbolzen (22) aufnimmt, der über ein an seinem unteren Ende befestigtes Joch (23) die genaue Höhe der den unteren Kolbenanschlag bildenden Spindel (17) abgreift und mit seinem oberen Ende (25) gegen den Taster (26) einer mit der Gleitführung fest verbundenen Meßuhr (27) drückt.

9./ Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das spindelseitige Ende des Jochs (23) in einen die Spindel (17) lose umgreifenden und auf der oberen Ansatzfläche des an der Spindel starr angesetzten Stellrads (24) aufliegenden Ring ausmündet und zwischen dem Ring und der Führungshülse (18) der Spindel eine Druckfeder (28) angeordnet ist, während das andere Ende des Jochs (23) zwischen zwei auf den Führungsbolzen (22) aufgeschraubten Muttern (29) eingespannt ist.

Der Vertreter:

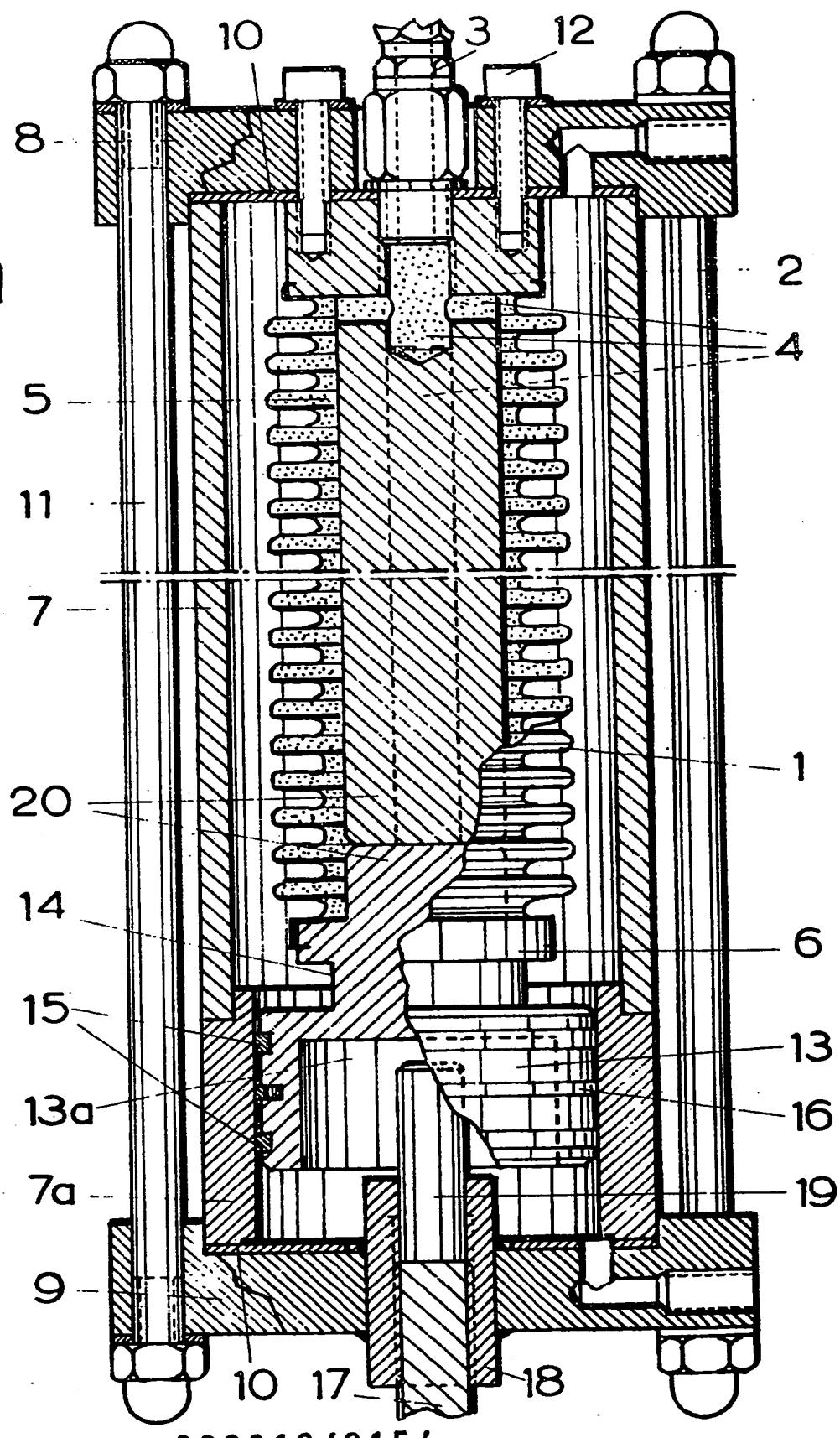


GÜNTER L. GEISS
PATENTINGENIEUR
7760 RADOLFZELL
MARKTPLATZ 9

609816/0154

-A-

Fig. 1

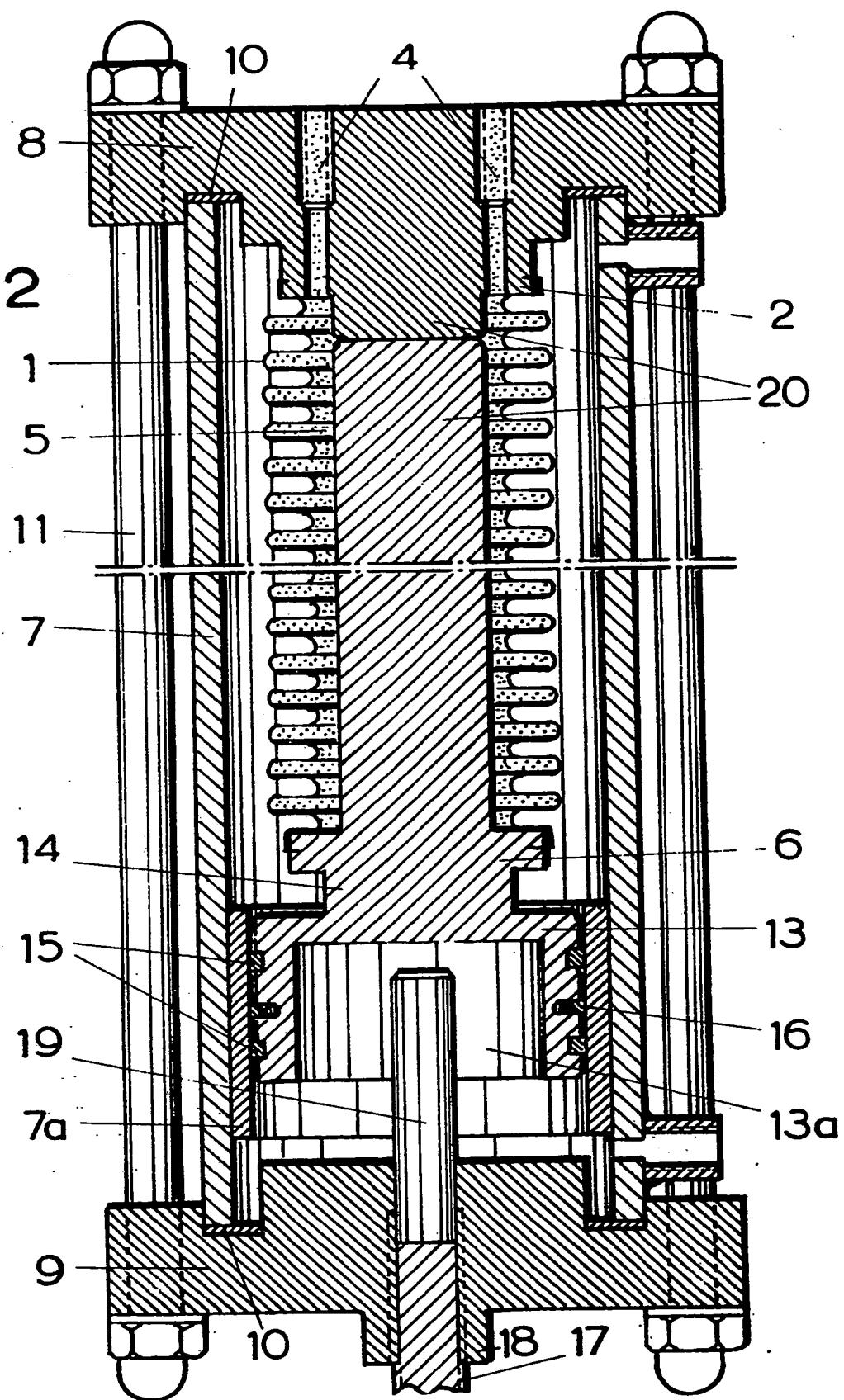


609816/0154

F04B 13-00 AT:05.10.1974 OT:15.04.1976

- A -

Fig. 2



609816 / 0154

-16-

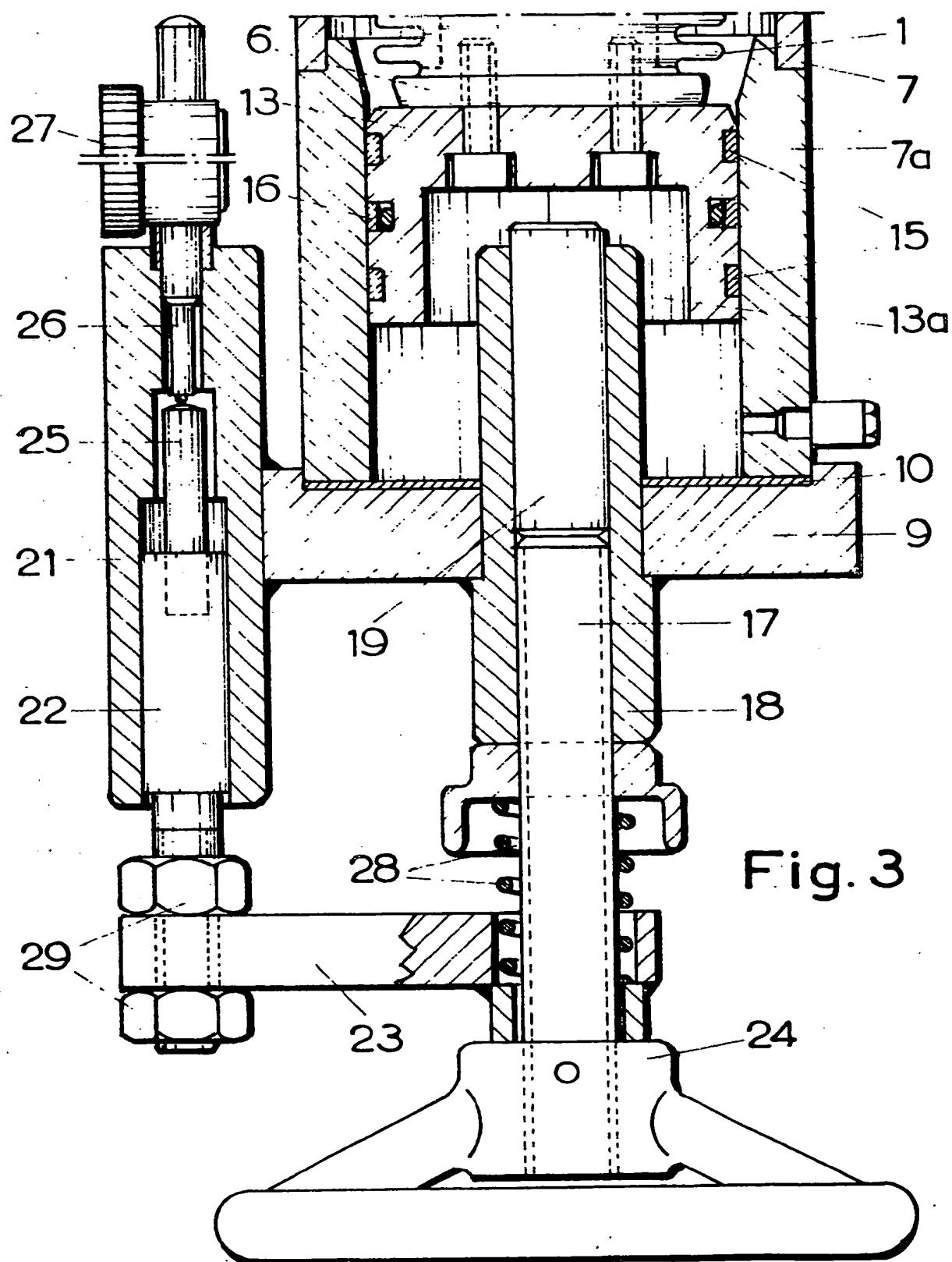


Fig. 3

609816/0154